

Zöngétlen explozívák időszerkezete siket beszélők szövegfelolvasásában

Auszmann Anita

ELTE BTK Nyelvtudományi Doktori Iskola
auszmannanita@gmail.com

Kivonat: A beszédpercepció és a beszédprodukció folyamatával is kapcsolatban áll a hallás. Szakirodalmi adatok és empirikus kutatások alapján tudjuk, hogy a hallássérült emberek beszédét jellegzetes kiejtési sajátosságok jellemzik. Korábbi vizsgálataink eredményei szerint a siketek artikulációs és beszédtempója lassabb, mint az ép hallásúaké, a siket beszélők magánhangzói szignifikánsan hosszabb időtartamban realizálódnak, illetve az egyes magánhangzók formánsértékei jóval nagyobb átfedést mutatnak, mint az ép hallású beszélők esetében. Jelen kutatásunk célja a beszéd további paramétereiben mérhető különbségek feltérképezése. Kutatásunkban siket és ép hallású női beszélők szövegfelolvasását vizsgáltuk. A felvételeken elemeztük a zöngétlen felpattanó zárhangok zárszakaszát, zöngékezdési idejét valamint a követő magánhangzó időtartamát. Bár a siket beszélők ejtésében nagyok az egyéni különbségek, összességében elmondható, hogy a szövegfelolvasásukban a zöngétlen explozívák zárszakasza és a felpattanó zárhangot követő magánhangzók időtartama hosszabb, valamint a siket beszélők szövegfelolvasásában adatolható zöngékezdési idők rövidebbek, mint az ép hallású beszélőknél. A siket beszélők gyakorlatlanok a beszédben, így beszédprodukciójuk bizonytalan, artikulációs és beszédtempójuk lassabb, mint az ép hallású beszélőké, ami hatással van a zöngétlen explozívák zöngékezdési idejére is.

1 Bevezetés

Mind a beszédpercepció, mind a beszédprodukció komplex folyamatok, amelyekben kulcsfontosságú szerepet tölt be a hallás. A hallás nemcsak a beszéd észlelése és feldolgozása szempontjából fontos, de „az akusztikus visszacsatolás hiánya, vagyis a hallássérülés különböző fokozatai befolyásolják a beszédprodukció indulását és fejlődését” (Gósy 2005: 330). Siketiségről akkor beszélhetünk, ha „a jobban halló fülön mért légvezetési küszöb 90 dB vagy afölötti értéket mutat” (Gósy 2004: 50). A siketek heterogén közösséget alkotnak beszédállapotukat illetően, hiszen több tényező is befolyásolja, hogy milyen beszédkompetenciával rendelkeznek: például a halláscsökkenés típusa, fok, hallókészülék használata, hallókészülékkel való ellátás ideje, a célzott beszédfejlesztés kezdete és annak intenzitása, a siket gyermekek családi háttere stb.

A nemzetközi szakirodalomból (Rawlings 1935, 1936; Voelker 1938; Calvert 1962; Boone 1966; Brannon 1966; Hood 1966; Martony 1966; Colton–Cooker 1968;

Boothroyd et al. 1974; Nickerson et al. 1974), illetve a hazai empirikus logopédiai kutatásokból tudjuk (Bombolya 2007), hogy jellegzetes kiejtési zavarok árulkodnak a siketek hallásállapotáról. Korábbi kutatásunkban (Auszmann 2013, 2014) a jelen vizsgálatunkban is részt vevő adatközlők szövegfelolvasását vizsgáltuk mind szupraszegmentális, mind szegmentális szinten. Eredményeink alapján elmondható, hogy a siketek beszédét lassabb artikulációs és beszédtempó jellemzi, mint az ép hallókét. A siketek ritkán nyilvánulnak meg szóban, így gyakorlatlan beszélők, ami a beszédprodukciónak bizonytalanságát okozza. Annak ellenére, hogy számukra nem a hangzó nyelv használata az elsődleges, naponta kerülnek olyan szituációba, amikor a többségi halló társadalomban ilyen módon kell kifejezni magukat. A siketek nagyobb arányban és szignifikánsan hosszabb szüneteket tartanak a szövegfelolvasás közben, mint az ép hallásúak, ami nagymértékben lassítja a beszédüket. Beszédük monotonabb, töredettebb, mivel rövidebb beszédszakaszokat hangosítanak meg, mint az ép hallású beszélők, és ezeket hosszabb szünetek követik. Az alaphangmagasság tekintetében a szakirodalom adataitól eltérő eredményeket adatoltunk: a siket beszélők alaphangmagassága nem mozog szűkebb hangterjedelemben, mint az ép hallású beszélőké, de az F_0 -minimum és F_0 -maximum értékek nagy egyéni különbségeket mutatnak. A siket beszélők magánhangzójejtése jóval nagyobb variabilitást mutat, mint az ép hallású beszélőké, akiknek a magánhangzói nagyobb mértékben követik a sztenderd értékeket (Gósy 2004). A különböző magánhangzókra jellemző formánsértékek között jóval nagyobb az átfedés a siket beszélők esetében, mint az ép hallású beszélőknél, illetve a siket beszélők magánhangzói szignifikánsan hosszabb időtartamban realizálódnak.

Szegmentális szinten nemcsak a magánhangzók, de a mássalhangzók vizsgálata is fontos eredményeket hozhat. Az explozívák összetett szerkezetűek, amelynek háttérben maga a képzési folyamat bonyolultsága áll. A felpattanó zárhangok képzésekor a tüdőből kiáramló levegő akadályba ütközik, azonban a szupraglottális nyomás felpattintja ezt a zárat, ami általában hirtelen, relatíve rövid zörejes légárammal történik (Stevens 1998). Minden hallássérült ember képes a beszéd elsajátítására, azonban kérdés, hogy az ilyen összetett folyamatokat hogyan tudják megvalósítani. Az explozívák esetében leggyakrabban vizsgált jellemző a zöngekezdési idő (VOT – 'voice onset time'), vagyis az az időtartam, amelyik a mássalhangzó zárfelpattanásától a zöngekezdésig tart (Lieberman–Blumstein 1988: 196). Alapvető akusztikai sajátossága a felpattanó zárhangoknak, hogy zöngések vagy zöngétlenek attól függően, hogy rezegnek-e a hangszalagok a képzéskor vagy sem. Ettől függően különböző zöngekezdési időket adatolhatunk. "A felpattanó zárhangok szerkezete két részre osztható, a zárszakaszra és a zár feloldására" (Grácz 2012). A zöngétlen explozívákat néma fázis jellemzi, azaz a zárszakasz alatt nincs zöngéképzés, viszont a zár feloldása (általában felpattanással, hirtelen történik) után gyorsan megindul a zöngé. A VOT mérésére többféle módszer létezik, de különböző kutatások eredményei alapján (Francis et al. 2003, Grácz–Kohári 2012) a legkisebb variabilitást mutató mérési technikának a reguláris zöngéindulást alapul vevő elemzés bizonyult, ennek megfelelően CV kapcsolatban a zárfelpattanástól az abszolút zöngéindulásig méri a VOT-t. A zöngés hangoknál negatív értékű a zöngekezdési idő, a zöngétlen zárhangok zöngekezdése pedig mássalhangzótól függően jellemzően 10-40 ms-mal a zárfelpattanás után kezdődik. A zöngekezdési idő alakulása nyelvenként különböző és több tényező is befolyásolja, így például a nem, a kor, hogy spontán beszédben vagy szövegfelolvasásban vizsgáljuk, és a felpattanó zárhangot követő magánhangzó képzési jegyeitől, időtartamától (Volaitis–Miller 1992; Pind 1999; Baum–Ryan 1993; Pind 1995; Whiteside–Marshall 2001; Whiteside et al. 2003). A zöngekezdési időre hatással van az explozíva képzési helyen: minél hátrébb

képzett, annál hosszabb a VOT (Grácz et al. 2009). A bilabiális zárhangok zöngekezdési ideje az elöl képzett magánhangzókat megelőzően rövidebb, ugyanebben a pozícióban az alveoláris és a veláris zárhangok zöngekezdési ideje ezzel szemben hosszabb. Labiális magánhangzó előtt a bilabiális és az alveoláris zárhangok VOT-je hosszabb, veláris zárhangok esetében ellenkezőleg, rövidebb zöngekezdési időtartam adatolható. Minél magasabb a nyelvállás, annál hosszabb a VOT (Bóna 2012). „A zárhangot követő magánhangzó időtartamának is jelentős szerepe van a zöngekezdési idő alakulására. Minél hosszabb a magánhangzó időtartama, annál hosszabb a zöngekezdési időtartam” (Gósy 2004: 125). Szövegfelolvasás és ugyanazon beszélők spontán beszédének összevetésekor a zöngekezdési idő tekintetében Bóna (2011) nem talált szignifikáns eltérést.

A jelen kutatás célja a siketek beszédében a zöngétlen explozívák időszerkezetének vizsgálata, ugyanis korábban Magyarországon akusztikai-fonetikai elemzések nem születtek ebben a témában. Hipotéziseink szerint, amelyeket a fiatalok és idősök zöngétlen explozíváinak zöngekezdési idejét vizsgáló korábbi kutatásra (Bóna 2011) alapoztunk: 1) a siket beszélők szövegfelolvasásában található zöngétlen explozívákat hosszabb zárszakasz jellemzi, 2) a siket beszélők szövegfelolvasásában adatolható zöngekezdési idők rövidebbek, mint az ép hallású beszélőknél; valamint 3) a siket beszélők szövegfelolvasásában a zöngétlen felpattanó zárhangokat követő magánhangzók időtartama hosszabb, mint az ép hallású beszélőknél.

2 Anyag, módszer, kísérleti személyek

Vizsgálatunk során 4 siket és 4 ép hallású női beszélő szövegfelolvasását elemeztük. A legfiatalabb 37, míg a legidősebb adatközlő 59 éves volt, átlagéletkoruk: 46,5 életév. A siket beszélők hallásküszöbe: 90, 100 és 110 dB. Hallásvesztésük időpontja két kísérleti személy esetében anyanyelv-elsajátítás előtti, két kísérleti személy esetében pedig anyanyelv-elsajátítás utáni. Egy kivétellel mindegyikük esetében betegség miatt következett be a hallásromlás (1. táblázat).

Kísérleti személy	Életkor	Iskolai végzettség	Hallásküszöb	Hallásvesztés időpontja	Hallásvesztés oka
S1	37	felsőfokú	100 dB	anyanyelv-elsajátítás utáni	betegség
S2	40	középfokú	100 dB	anyanyelv-elsajátítás előtti	veleszületett
S3	50	középfokú	90 dB	anyanyelv-elsajátítás utáni	betegség
S4	57	középfokú	110 dB	anyanyelv-elsajátítás előtti	betegség

1. táblázat. A kísérletben részt vevő siket adatközlők jelölése és néhány adata

Minden siket kísérleti személynél ugyanolyan mértékű a hallásromlás mindkét fülön, egyikük sem használ hallókészüléket, és egyiküknek sincs implantátuma. Zavarja őket, ha szóban kell megnyilvánulniuk, hiszen félnek, hogy a hangjukat negatívan ítélik meg, nem értik meg őket, illetve a jelnyelvvvel való kommunikációhoz képest „nem kényelmes” számukra a hangzó beszéd. Tanulmányaikat siket és halló iskolákban végezték vegyesen, tehát minden kísérleti személy tanult mindkét oktatási formában.

A kontrollcsoportként használt ép hallású beszélők hangfelvételeit a MTA Nyelv-tudományi Intézet Fonetikai Osztályának munkatársai által fejlesztett azonos akusztikai körülmények között és protokoll mentén készített Beszélt Nyelvi Adatbázisból (azaz a BEA-ból) vettük. Az adatközlőket nemben, korban és iskolai végzettség szempontjából egyeztetettük a siket beszélők csoportjával.

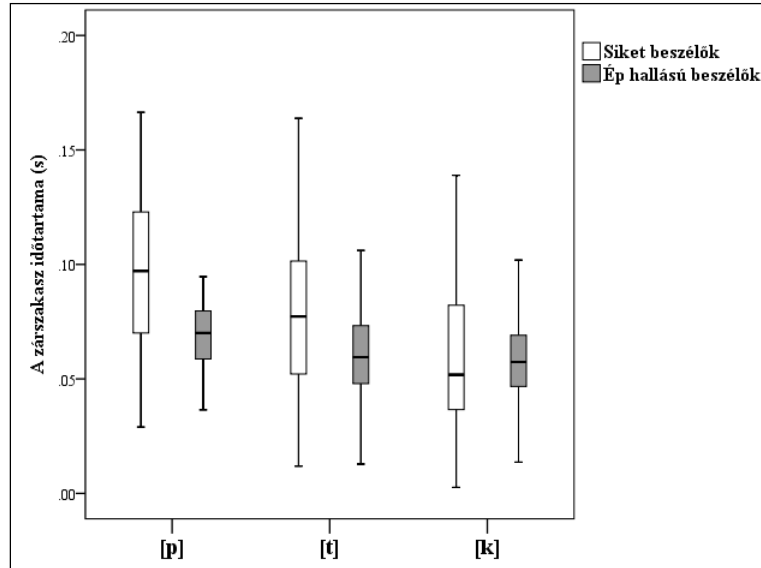
A kutatásban részt vevők feladata a BEA-protokollban található *Méreg vagy vitamin?* című szöveg felolvasása volt. A hangfelvételeken a zöngétlen explozívákat intervokális helyzetben vizsgáltuk a következő tulajdonságok szempontjából: a zárszakasz hossza, a zöngékezdesi idő valamint a felpattanó zárhangot követő magánhangzó hossza. Noha a felolvasandó szövegben számos zöngétlen zárhang szerepelt, mivel csak intervokális helyzetben, magánhangzót megelőző pozícióban vizsgáltuk a felpattanó zárhangokat, ezért néhány esetet ki kellett zárunk a vizsgálatból. Ugyanakkor némiképp eltérő számú hangot annotáltunk az egyes beszélőknél, ugyanis eltérően tagolták a szöveget, aminek következtében az egyik adatközlőnél intervokális helyzetben lévő explozíva a másik résztvevőnél abszolút szókezdeti pozícióba került. Legálább 7 előfordulást azonban találtunk minden felpattanó zárhang esetre, s ez lehetővé tette az objektív vizsgálatok elvégzését. (Le kellett ugyanakkor mondanunk az [u] és az [y] magánhangzóval alkotott lehetséges kapcsolatok teljességéről.) Vizsgálatunkban így összesen 564 db [t] 330 db [k], 60 db [p] szerepelt, ennek megfelelően további 954 db zárszakaszt és 954 db magánhangzót elemeztünk. A felvételeket a Praat 5.3.39 programban kézzel címkéztük, majd az egyes időtartamokat erre a célra készült script segítségével automatikusan kiírtattuk. A kapott adatok statisztikai elemzését (Mann–Whitney-próba, Friedman-próba, Wilcoxon-próba, egytényezős ANOVA) az SPSS 17.0 szoftver segítségével végeztük el.

3 Eredmények

3.1. A zárszakasz hossza

Kutatásunk során először összevetettük a zárszakasz hosszát a különböző zöngétlen explozívák és adatközlői csoportok esetében, és az eredményeket boxploton ábráztuk (1. ábra).

Az 1. ábrán jól látszik, hogy a siket adatközlők esetében minden hangnál nagyobb arányban szóródtak az adatok, mint az ép hallású beszélőknél. A [k] zöngétlen explozíva zárszakasza a siket beszélők esetében valamivel rövidebb, mint az ép hallású beszélőknél, de mind a [t], mind a [p] esetében hosszabb zárszakaszt adatoltunk a siket beszélőknél. Ezt a statisztikai elemzés is alátámasztotta, szignifikáns különbség van a két csoport zárszakaszai között a [p] és a [t] hangoknál mutatható ki, a [k] hang esetében nem (2. táblázat).



1. ábra. A [p], [t] és [k] zöngétlen explozívák zárszakaszának hossza siket és ép hallású beszélők szövegfelolvasásában

	[p]	[t]	[k]
siket beszélők	0,097	0,082	0,066
ép hallású beszélők	0,068	0,061	0,059
Mann–Whitney-próba	$Z = -3,26$; $p = 0,001$	$Z = -6,807$; $p < 0,001$	$Z = -0,904$; $p = 0,366$

2. táblázat. A két csoport explozíváinak átlagos zárszakaszhozsa (s), a két csoport adatai közötti különbség statisztikai eredményei

Összehasonlítottuk, hogy az egyes adatközlői csoportokon belül van-e különbség a zöngétlen explozívák zárszakaszának tekintetében. Az 1. ábrán jól látszik, hogy a siket beszélők esetében nagyobb különbségeket adatoltunk az egyes hangok zárszakaszaiban, amit a statisztikai elemzés is megerősített [$\chi^2 = 14$; $p = 0,001$], szignifikáns különbség van a [p] és [t], valamint a [p] és [k] zöngétlen explozívák zárszakaszai között, a [t] és [k] összevetésében ilyen adatolható különbséget nem találtunk (3. táblázat).

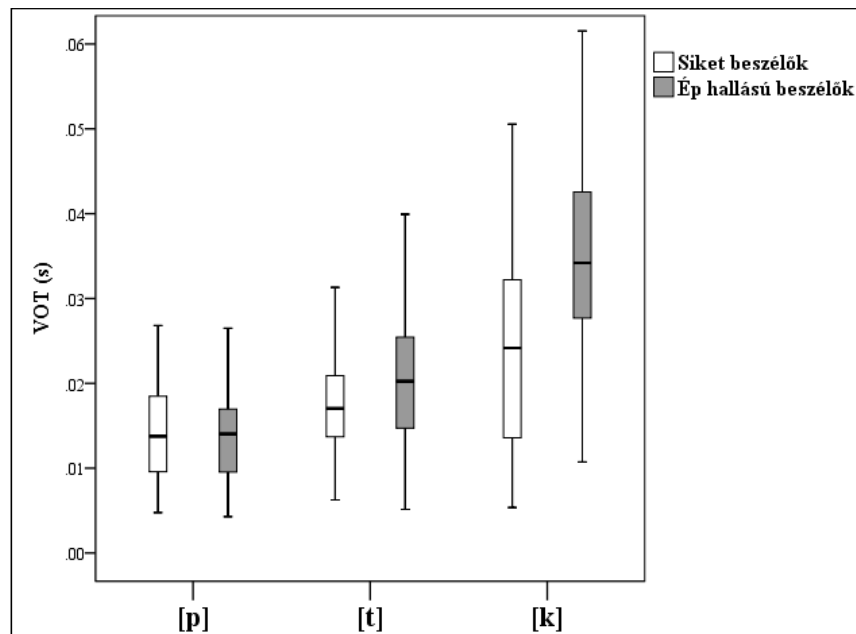
	[p] – [t]	[p] – [k]	[t] – [k]
siket beszélők	$Z = -3,507$; $p < 0,001$	$Z = -3,142$; $p = 0,002$	$Z = -1,999$; $p = 0,46$
ép hallású beszélők	$Z = -2,019$; $p = 0,043$	$Z = -0,785$; $p = 0,432$	$Z = -2,257$; $p = 0,024$

3. táblázat. Siket és ép hallású beszélők explozíváinak zárszakaszai közötti statisztikai különbségek (Wilcoxon-próba)

Ezzel szemben az ép hallású beszélők csoportján belül nem tehetünk ilyen megkülönböztetést [$\chi^2 = 1,75$; $p = 0,417$], a zöngétlen explozívák zárszakaszában csak a [t] és a [k] összevetésében adatoltunk statisztikai különbséget.

3.2 A zöngekezdési idő

A zöngekezdési időket csoportosítottuk, majd grafikonon ábrázoltuk a zárhang és adatközlői csoport szerint (2. ábra)



2. ábra. A [p], [t] és [k] zöngétlen explozívák zöngekezdési idejének hossza siket és ép hallású beszélők szövegfelolvasásában

A zárszakasz hosszával ellentétben a zöngekezdési időtartamokkal kapcsolatban vizuálisan kevésbé egyértelmű megkülönböztetéseket tehetünk, az adatok különbözőképpen szóródtak a korábbi, 1. ábrához képest. A leghosszabb zöngekezdési időket a [k] zöngétlen explozíva esetében adatoltuk, míg a legrövidebb VOT adatokat a [p] hangnál mértük. Az ép hallású beszélők VOT adatai kissé rövidebbek, mint a siket beszélőknél mért zöngekezdési idők. Ezt a statisztikai elemzések is alátámasztják: szignifikáns különbség van a siket és ép beszélők ejtésében mind a [t], mind a [k] explozíva tekintetében (4. táblázat).

A [p] esetben valószínűleg a kis elemszám miatt nem tudunk szignifikáns különbséget kimutatni a két adatközlői csoport között. A zárszakasz hosszával ellentétben a zöngekezdési idő tekintetében már nem igaz, hogy a siket adatközlők adatai szélesebb tartományban szóródnának, mint az ép hallású beszélőké. A 2. ábrán jól látszik, hogy az ép hallású beszélők esetében nagyobb különbségeket adatoltunk (5. táblázat) az egyes hangok VOT értékeiben, amit a statisztikai elemzés is alátámasztott [$\chi^2 =$

43,938; $p < 0,001$]. Ezzel szemben a siket beszélők csoportján belül nem tehetünk ilyen megkülönböztetést [$\chi^2 = 0,929$; $p = 0,629$].

	[p]	[t]	[k]
siket beszélők VOT átlaga (s)	0,016	0,018	0,025
ép hallású beszélők VOT átlaga (s)	0,015	0,023	0,036
Mann–Whitney-próba	$Z = -0,193$; $p = 0,847$	$Z = -4,47$; $p < 0,001$	$Z = -7,377$; $p < 0,001$

4. táblázat. A két csoport explozíváinak átlagos VOT értékei (s), statisztikai eredményeik

	[p] – [t]	[p] – [k]	[t] – [k]
siket beszélők	$Z = -0,068$; $p = 0,946$	$Z = -0,023$; $p = 0,982$	$Z = -6,039$; $p < 0,001$
ép hallású beszélők	$Z = -3,515$; $p < 0,001$	$Z = -4,918$; $p < 0,001$	$Z = -8,125$; $p < 0,001$

5. táblázat. Siket és ép hallású beszélők explozíváinak VOT-i közötti statisztikai különbségek (Wilcoxon-próba)

3.3 A zöngétlen explozívát követő magánhangzók időtartama

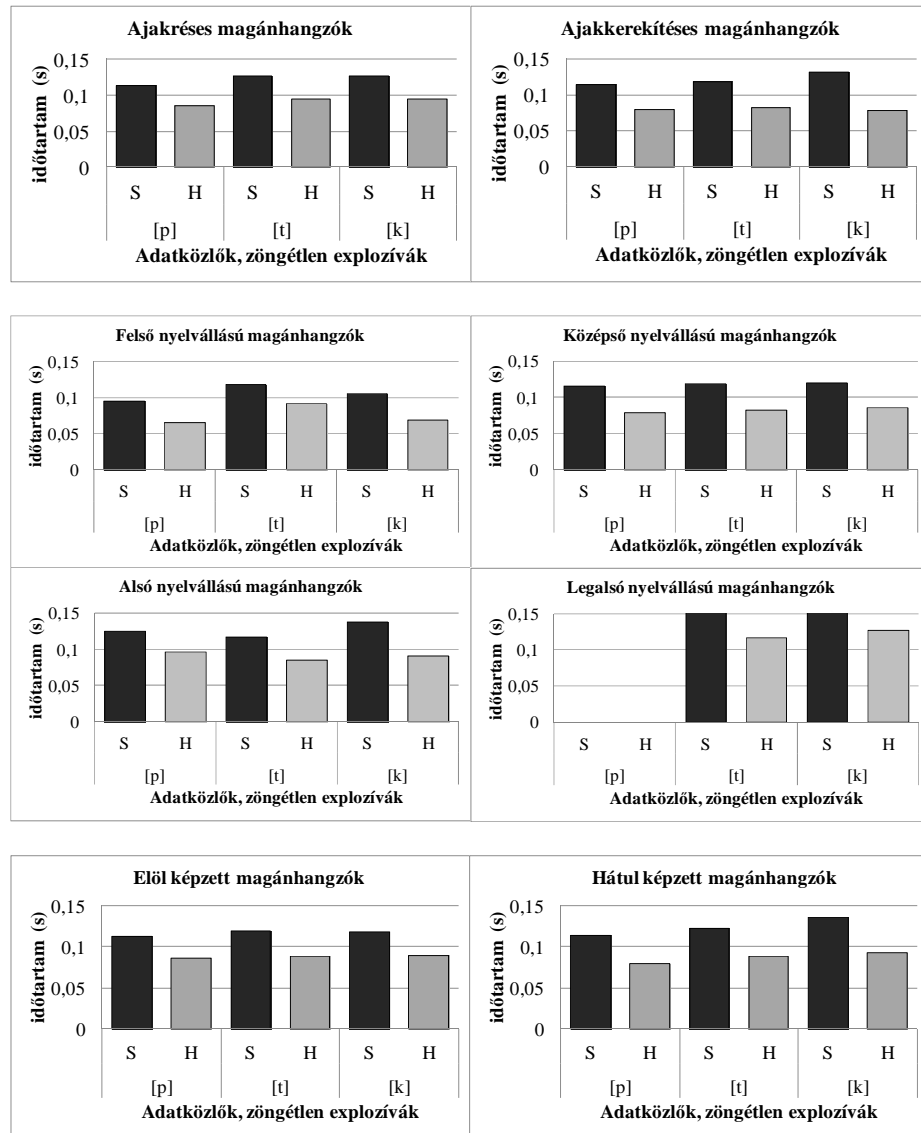
A magánhangzókat képzési jegyeik alapján kialakított csoportok szerint vetettük össze annak függvényében, hogy melyik zöngétlen felpattanó zárhangot követik (3. ábra).

A 3. ábrán jól látszik, hogy minden magánhangzócsoporthoz esetében a siket beszélők szövegfelolvasásában a zöngétlen explozívát követő magánhangzó hosszabb időtartamban realizálódott, mint az ép hallású beszélőknél. Az ajak állása szerint nincs számottevő különbség az egyes magánhangzók időtartama között a különböző explozívákat követően. Ahogy a nyelv vízszintes mozgása szerint sem különíthetők el egyértelműen az egyes magánhangzócsoporthoz annak függvényében, hogy milyen explozívát követnek. A nyelv függőleges mozgását illetően pedig mind a [k]-t mind a [p]-t követő pozícióban tendenciaszerűen látszik, hogy minél alacsonyabb nyelvállásfokú az adott magánhangzó, annál hosszabb időtartamban realizálódik mind a siket, mind az ép hallású beszélőknél.

Összevetettük statisztikailag az egyes magánhangzókat a szerint is, hogy a két adatközlő csoport között, illetve csoporton belül az egyes explozívákat követve szignifikáns-e a különbség a magánhangzók hosszúsága között (6. táblázat).

A [k]-t követő pozícióban szignifikáns különbség van a két adatközlő csoport között [ɔ], [a:], [ɛ], [i], [o] és [ø] hangok esetében. A [t]-t követő pozícióban szignifikáns különbség van a két adatközlő csoport között [ɔ], [a:], [ɛ], [e:], [i] és [o] hangok esetében. A [p]-t követő pozícióban szignifikáns különbség van a két adatközlő csoport között [i] és [o] hangoknál.

A siket beszélők magánhangzó-hosszúságában különbség van [k]-t és [t]-t követő pozíciókban [ɛ] [$F(2, 98) = 4,973$; $p = 0,009$] és [i] [$F(2, 48) = 4,018$; $p = 0,024$] hangoknál. Az ép hallású beszélők magánhangzó hosszúságában szignifikáns különbség van [k]-t és [t]-t követő pozíciókban [ɔ] [$F(1, 94) = 97,776$; $p < 0,001$] és [i] [$F(2, 52) = 4,371$; $p = 0,018$] hangoknál. Az [u] és [y] magánhangzók időtartamának összevetésében semelyik esetben sem találunk szignifikáns eltérést.



3. ábra. A különböző képzési jegyű magánhangzók időtartama attól függően, hogy milyen zöngétlen explozívát követnek (S: siket beszélők, H: ép hallású beszélők)

	[p]	[t]	[k]
[ɔ]	–	$F(1, 168) = 50,669;$ $p < 0,001$	$F(1, 28) = 5,815;$ $p = 0,023$
[a:]	–	$F(1, 45) = 10,914;$ $p = 0,002$	$F(1, 28) = 5,815;$ $p = 0,023$
[ɛ]	–	$F(1, 103) = 19,065;$ $p < 0,001$	$F(1, 86) = 22,881;$ $p < 0,001$
[e:]	–	$F(1, 33) = 8,101;$ $p = 0,008$	–
[i]	$F(1, 14) = 9,798;$ $p = 0,007$	$F(1, 37) = 8,720;$ $p = 0,005$	$F(1, 49) = 16,626;$ $p < 0,001$
[o]	$F(1, 14) = 6,049;$ $p = 0,028$	$F(1, 106) = 24,218;$ $p < 0,001$	$F(1, 44) = 35,155;$ $p < 0,001$
[ø]	–	–	$F(1, 25) = 7,618;$ $p = 0,011$

6. táblázat. A siket és ép hallású beszélők zöngétlen explozíváit követő magánhangzók időtartamai közötti statisztikai különbségek (A legalább 14-szer előfordult vokálisok esetében)

3.4 A VOT és a követő magánhangzó kapcsolata

Megvizsgáltuk továbbá azt is, hogy az egyes zöngétlen explozívák zöngekezdési ideje és a követő magánhangzó időtartama milyen kapcsolatban állnak (4. ábra).

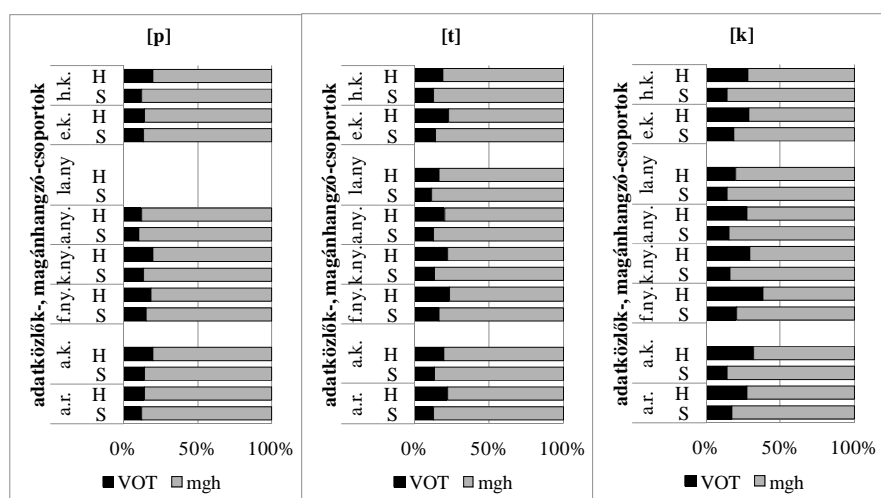
A 4. ábrán jól látszik, hogy ha hosszabb a zöngétlen explozíva zöngekezdési ideje, akkor az azt követő magánhangzó ehhez képest arányaiban rövidebb, ha a zöngekezdési idő rövidebb, akkor a követő magánhangzó hosszabb időtartamban realizálódik. A különböző képzési sajátosságú magánhangzócsoportok között legnagyobb különbség a [k]-t követő pozícióban van, az egyes zöngekezdési idők és magánhangzó-időtartamokban pedig a [p]-t követő pozícióban van legkisebb különbség a magánhangzó-csoportok és az adatközlői csoportok között, az adatok nagyfokú azonosságot mutatnak.

Következtetések

Kutatásunkban siket és ép hallású beszélők szövegfelolvasásában vizsgáltuk a zöngétlen explozívák zárszakaszát, zöngekezdési idejét, valamint azt azokat követő magánhangzók időtartamát. Habár az adatközlők száma kevés az egész populációhoz képest, az eredmények óvatos következtetések, tendenciák megfogalmazását teszik lehetővé.

Hipotéziseink igazolódtak, a legtöbb esetben statisztikailag alátámasztható, jelentős időtartambeli különbségek vannak a két adatközlői csoport vizsgált paramétereiben. Adataink alapján elmondható, hogy a siket beszélők szövegfelolvasásában található zöngétlen explozívákat hosszabb zárszakasz jellemzi, mint az ép hallású beszélőké, hasonlóan az idős emberekéhez (Bóna 2011), ami részben annak köszönhető, hogy a siket beszélők beszédét lassabb artikulációs és beszédtempó jellemzi, illetve gyakorlatlanok a beszédben, aminek következtében légzéstechnikájuk hibás, artikulációjuk renyhe. A leghosszabb zárszakasz a [p], a legrövidebb pedig a [k] explozíva esetén volt adatolható, és a siket beszélőknél jóval szélesebb tartományban szóródtak

az értékek, mint az ép hallású beszélőknél. Azt a feltételezésünket is alátámasztották a kutatás eredményei, miszerint a siket beszélők szövegfelolvasásában adatolható zöngékezdési idők rövidebbek, mint az ép hallású beszélőkéi. A leghosszabb zöngékezdési időt – szemben a zárszakaszok hosszával – a [k] explozív, míg a legrövidebb zöngékezdési időt a [p] explozív esetén adatoltuk. Hallásállapottól függetlenül igaz, hogy a képzési hely meghatározza a VOT hosszát, vagyis minél hátrébb képzett a zárhang, annál hosszabb a zöngékezdési idő. A siket beszélők beszédprodukciónak gyakorlatlanságuk miatt bizonytalanságok jellemzik, ami hatással van az egyes hangok artikulálására. Mivel a felpattanó zárhangok képzése összetett folyamat, valószínűsíthetően ezeknek a meghangosítása nagyobb gondot jelent a siket beszélők számára.



4. ábra. Az egyes zöngétlen explozívák zöngékezdési ideje és az azt követő magánhangzók időtartamának aránya

(H.k.: hátul képzett, e.k.: elől képzett, la.ny.: legalsó nyelvállású, a.ny.: alsó nyelvállású, k.ny.: középső nyelvállású, f.ny.: felső nyelvállású, a.k.: ajakkerekítéssel, a.r.: ajakréses, S: siket beszélők, H: ép hallású beszélők)

Eredményeink azt is igazolták, hogy a siket beszélők szövegfelolvasásában a zöngétlen felpattanó zárhangokat követő magánhangzók időtartama hosszabb, mint az ép hallású beszélőknél. A magánhangzók képzési jegyei közül leginkább a nyelv függőleges mozgása van hatással az azt megelőző zöngétlen explozív zöngékezdési idejére mindkét adatközlői csoportnál, minél magasabb a nyelvállás, annál hosszabb a zöngékezdési idő. A nyelv vízszintes mozgása, illetve az ajakműködés eltérően hat a különböző képzéshelyű explozívákra az egyes adatközlői csoportokban. Ugyanakkor az adatok azt is megmutatták, hogy a zöngékezdési idő és az explozívát követő magánhangzó hosszúsága szoros összefüggést mutat, vagyis minél hosszabb a zöngékezdési idő, annál rövidebb a követő magánhangzó időtartama és fordítva szemben a szakirodalmi adatokkal (Gósy 2004).

A kutatás eredményei első ízben mutattak rá a siket és ép hallású beszélők zöngétlen zárhangjainak időszervezetében adatolható különbségekre konkrét értékek alapján, amely információval szolgál arra nézve, hogy pontosabban leírjuk, mi jellemzi a

siket beszélők beszédprodukciónak, a hallás hiánya, illetve elvesztése milyen jellegzetes változásokat hozhatnak az egyes hangok artikulálásában, esetlegesen más stratégiát alkalmaznak-e a siket beszélők az egyes hangok artikulálására vagy sem. Az eredményekből kiindulva célzott fejlesztések kidolgozására van lehetőség további siket beszélők ejtésének sajátosságait felhasználva.

Irodalom

- Auszmann, A. 2013. Siketek szövegfelolvasásának szupraszegmentális jellegzetességei. In: Váradí, T. (szerk.): *VII. Alkalmazott Nyelvészeti Doktoranduszkonferencia: Doktoranduszok tanulmányai az alkalmazott nyelvészet köréből*. Budapest: MTA Nyelvtudományi Intézet, 2013. 17–25.
- Auszmann, A. 2014. Magánhangzó-minőségek siketek szövegfelolvasásában. *Alkalmazott Nyelvtudomány*, 13(1–2): 23–39.
- Baum, S. R., L. Ryan 1993. Rate of speech in aphasia: Voice onset time. *Brain and Language*, 44(4): 431–445.
- Bombolya, M. 2007. Hallássérült gyermekek beszédfeldolgozási folyamatai. In: Gósy, M. (szerk.): *Beszédészlelési és beszédmegértési zavarok az anyanyelv-elsajátításban*. Budapest: Nikol Kkt. 72–83.
- Boone, D. 1966. Modification of the voices of deaf children. *Volta Review* 68(9): 686–692.
- Bóna, J. 2011. A [p, t, k] mássalhangzók zöngékezdesi ideje idők és fiatalok spontán beszédében és felolvasásában. *Beszédkutató 2011*: 61–72.
- Bóna, J. 2012. A zöngétlen explozívák zöngékezdesi ideje idők és fiatalok felolvasásában. In: Gósy, M. (szerk.): 121–137.
- Boothroyd, A., Nickerson R., Stevens K. 1974. *Temporal patterns in the speech of the deaf - a study in remedial training*. Northampton, MA: Clarke School for the Deaf.
- Brannon, J. 1964. *Visual feedback of glossal motions and its influence upon the speech of deaf children*. Ph.D. Thesis, Northwestern University, Evanston, IL.
- Brannon, J. 1966. The speech production and spoken language of the deaf. *Language and Speech*, 9(2): 127–136.
- Calvert, D. 1962. Deaf voice quality: a preliminary investigation. *Volta Review*, 64(7): 402–403.
- Colton, R., Cooker, H. 1968. Perceived nasality in the speech of the deaf. *Journal of Speech and Hearing Research*, 11(3): 553–559.
- Gósy, M. 2000. A [p, t, k] mássalhangzók zöngékezdesi ideje. *Magyar Nyelvőr*, 124(2): 195–203.
- Gósy, M. 2004. *Fonetika, a beszéd tudománya*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Gósy, M. 2005. *Pszicholingvisztika*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Gósy, M. (szerk.) 2012. *Beszéd, adatbázis, kutatások*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Grácz, T. E., Markó, A., Beke, A. 2009. A zöngékezdesi idő a beszéd típus függvényében. Előadás a Beszédkutató 2009 konferencián. 2009. október 16–17.
- Grácz, T. E. 2012. Az explozívák időszerkezete spontán beszédben In: Gósy, M. (szerk.): 67–90.
- Ladefoged, P., Maddieson, I. 1996. *Sounds of the world's language*. Blackwells, Oxford.
- Lieberman, P., Blumstein, S. 1988. *Speech Physiology, Speech Perception, and Acoustic Phonetics*. University Press, Cambridge. Cambridge.
- Martony, J. 1966. *Studies on the speech of the deaf. Quarterly Progress and Status Report: Speech Transmission Laboratory*, Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Nickerson, R., Stevens K., Boothroyd A., Rollins A. 1974. *Some observations on timing in the speech of deaf and hearing speakers*. Cambridge: Bolt Beranek and Newman, Inc.
- Pind, J. 1995. Speaking rate, voice-onset time and quantity: The search for higher-order invariants for two Icelandic speech cues. *Perception & Psychophysics*, 57(3): 291–304.
- Pind, J. 1999. The role of F1 in the perception of voice onset time and voice offset time. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106(1): 434–437.
- Rawlings, C. 1935. A comparative study of the movements of the breathing muscles in speech and quiet breathing of deaf and normal subjects. *American Annals of the Deaf*, 80: 147–156.
- Rawlings, C. 1936. A comparative study of the movements of the breathing muscles in speech and quiet breathing of deaf and normal subjects. *American Annals of the Deaf*, 81: 136–150.
- Stevens, K. N. 1998. *Acoustic phonetics*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts–London.

-
- Voelker, C. 1938. An experimental study of the comparative rate of utterance of deaf and normal hearing speakers. *American Annals of the Deaf*, 83: 274–284.
- Volaitis, L. E., and J. L. Miller 1992. Phonetic prototypes: Influence of place of articulation and speaking rate on the internal structure of voicing categories. *Journal of the Acoustical Society of America*, 92(2): 723–735.
- Whiteside, S. P., R. Dobbin, and L. Henry 2003. Patterns of variability in voice onset time: a developmental study of motor speech skills in humans. *Neuroscience Letters*, 347(1): 29–32.
- Whiteside, S. P., and J. Marshall 2001. Developmental trends in voice onset time: some evidence for sex differences. *Phonetica*, 58(3): 196–210.